

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-039741
(43)Date of publication of application : 13.02.1996

(51)Int.Cl. B32B 27/30
B32B 15/08
B32B 15/08
H01G 4/18

(21)Application number : 06-181264 (71)Applicant : TOYOBO CO LTD
(22)Date of filing : 02.08.1994 (72)Inventor : ODA NAONOBU
YOSHINAGA TOMONORI
OKUDAIRA TADASHI

(54) LAMINATED FILM AND CAPACITOR USING IT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve running property and shaving resistance of a film at the time of manufacture of a capacitor and improve moisture resistance at the time of loading of voltage by layering a surface layer, wherein a relationship of a three-dimensional surface roughness and a glass transition temperature is specified, on a styrene polymer film having a syndiotactic structure.

CONSTITUTION: On at least one face of a film consisting of a styrene polymer having a syndiotactic structure, a surface layer is layered. A relationship between three-dimensional surface roughnesses $SR_a(\mu m)$, $S\lambda_a(\mu m)$ and a glass transition temperature is made to be $SR_a \geq 0.01 + 0.02 \times (T_{gc} - T_{gs})/T_{gc}$, $3 + 4 \times (T_{gc} - T_{gs})/T_{gc} \leq S\lambda_a \leq 20 + 10 \times (T_{gc} - T_{gs})/T_{gc}$. Here, T_{gc} represents a glass transition temperature of the syndiotactic polystyrene film layer and T_{gs} represents a glass transition temperature of the surface layer. A laminated film satisfies this relationship.

(51) Int.Cl.⁶ 戦別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
 B 32 B 27/30 B 8413-4F
 15/08 E
 102 Z 7148-4F
 H 01 G 4/18 7924-5E H 01 G 4/24 321 C
 審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全6頁)

(21)出願番号 特願平6-181264

(22)出願日 平成6年(1994)8月2日

(71)出願人 000003160
 東洋紡績株式会社
 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
 (72)発明者 小田 尚伸
 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡
 織株式会社総合研究所内
 (72)発明者 吉永 智則
 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡
 織株式会社総合研究所内
 (72)発明者 奥平 正
 滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡
 織株式会社総合研究所内

(54)【発明の名称】 積層フィルムおよびそれを用いたコンデンサ

(57)【要約】

【目的】 本発明は積層フィルムおよびそれを用いたコンデンサに関するものであり、さらに詳しく言えばコンデンサ用誘電体フィルムとして好適な、フィルムの製造時やコンデンサ製造時のフィルムの走行性、耐削れ性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムおよびコンデンサに関するものである。

【構成】 シンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面に表面層が積層され、該表面層の三次元表面粗さSRa(μm)およびSλa(μm)とガラス転移温度の関係が、所定の式で表される範囲にある積層フィルムおよびそれを用いたコンデンサ。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シンジオタクチック構造を有するステレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面に表面層が積層され、該表面層の三次元表面粗さSRa(μm)およびS λa(μm)とガラス転移温度の関係が、

$$SRa \geq 0.01+0.02 \times (Tgc-Tgs)/Tgc$$

$$3+4 \times (Tgc-Tgs)/Tgc \leq S \lambda a \leq 20+10 \times (Tgc-Tgs)/Tgc$$

ここで、Tgcはシンジオタクチックポリスチレン系フィルム層のガラス転移温度

Tgsは表面層のガラス転移温度

の関係を満足することを特徴とする積層フィルム。

【請求項2】 表面層のガラス転移温度が90°C以下であることを特徴とする請求項1記載の積層フィルム。

【請求項3】 表面層のX線光電子分光法により評価した極表面の、炭素原子に対する酸素原子の比率が10%以上であることを特徴とする請求項1記載の積層フィルム。

【請求項4】 表面層の厚みが積層フィルムの厚みの30%以下であることを特徴とする請求項1記載の積層フィルム。

【請求項5】 シンジオタクチック構造を有するステレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面に表面層が積層された積層フィルムの誘電正接(25°C、1kHz)が0.001以下であることを特徴とする請求項1記載の積層フィルム。

【請求項6】 請求項1記載のシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムの少なくとも片面に金属薄膜層を形成した金属化シンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムを用いたことを特徴とするコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は積層フィルムおよびそれを用いたコンデンサに関するものであり、さらに詳しく言えばコンデンサ用誘電体フィルムとして好適な、フィルムの製造時やコンデンサ製造時のフィルムの走行性、耐削れ性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムおよびコンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 シンジオタクチックポリスチレン系重合体を主成分とする樹脂組成物を二軸延伸、熱固定した二軸延伸フィルムは耐熱性、電気特性が良好であるためコンデンサの誘電体に展開されている(特開平2-143851、特開平3-124750、特開平5-200858)。また、コンデンサーの製造時の走行性向上や収率向上のために滑り性を改良したものが知られている(特開平6-29146、特開平6-80793)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これら従来の

シンジオタクチックポリスチレン系フィルムにおいて、フィルムの製造時及びコンデンサ製造時の耐削れ性、走行性の改良は見られるが、得られたコンデンサの電圧負荷時の耐湿性およびセルフヒーリング性に関しては必ずしも満足できるものではなかった。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、シンジオタクチック構造を有するステレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面に表面層が積層され、該表面層の三次元表面粗さSRa(μm)およびS λa(μm)とガラス転移温度の関係が、

$$SRa \geq 0.01+0.02 \times (Tgc-Tgs)/Tgc$$

$$3+4 \times (Tgc-Tgs)/Tgc \leq S \lambda a \leq 20+10 \times (Tgc-Tgs)/Tgc$$

ここで、Tgcはシンジオタクチックポリスチレン系フィルム層のガラス転移温度

Tgsは表面層のガラス転移温度

の関係を満足することを特徴とする積層フィルムである。更に該表面層のガラス転移温度が90°C以下であること、該表面層のX線光電子分光法により評価した極表面の、炭素原子に対する酸素原子の比率が10%以上であること、該表面層の厚みが積層フィルムの厚みの30%以下であること、積層フィルムの誘電正接(25°C、1kHz)が0.001以下であることにより、コンデンサ用誘電体フィルムとして好適な、フィルムの製造時やコンデンサ製造時の滑剤の脱落を抑制し、走行性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムを得ることが出来る。また、このようなシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムの少なくとも片面に金属薄膜層を形成した金属化シンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムを用いたことを特徴とするコンデンサは電気特性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性およびセルフヒーリング性に優れたものである。

【0005】 本発明に用いられる立体規則性がシンジオタクチック構造であるポリスチレン系重合体は、側鎖であるフェニル基又は置換フェニル基が核磁気共鳴法により定義されるタクティシティがダイアド(構成単位が二個)で85%以上、ペンタド(構成単位が5個)で50%以上のシンジオタクチック構造であることが望ましい。

【0006】 該ポリスチレン系重合体としては、ポリスチレン、ポリ(p-、m-又はo-メチルスチレン)、ポリ(2,4-、2,5-、3,4-又は3,5-ジメチルスチレン)、ポリ(p-ターシャリーブチルスチレン)などのポリ(アルキルスチレン)、ポリ(p-、m-又はo-クロロスチレン)、ポリ(p-、m-又はo-ブロモスチレン)、ポリ(p-、m-又はo-フルオロスチレン)、ポリ(o-メチル-p-フルオロスチレン)などのポリ(ハロゲン化スチレン)、ポリ(p-、m-又はo-クロロメチルスチレン)などのポリ(ハ

ロゲン置換アルキルスチレン)、ポリ(*p*-、*m*-又は*o*-メトキシスチレン)、ポリ(*p*-、*m*-又は*o*-エトキシスチレン)などのポリ(アルコキシスチレン)、ポリ(*p*-、*m*-又は*o*-カルボキシメチルスチレン)などのポリ(カルボキシアルキルスチレン)、ポリ(*p*-ビニルベンジルプロピルエーテル)などのポリ(アルキルエーテルスチレン)、ポリ(*p*-トリメチルシリルスチレン)などのポリ(アルキルシリルスチレン)、さらにはポリ(ビニルベンジルジメトキシホスファイト)などが挙げられる。

【0007】本発明においては、前記ポリスチレン系重合体のなかで、特にポリスチレンが好適である。また、本発明で用いるシンジオタクチック構造を有するポリスチレン系重合体は、必ずしも单一化合物である必要はなく、シンジオタクティシティが前記範囲内であればアタクチック構造やアイソタクチック構造のポリスチレン系重合体との混合物や、共重合体及びそれらの混合物でもよい。

【0008】また本発明に用いるポリスチレン系重合体は、重量平均分子量が10,000以上、更に好ましくは50,000以上である。重量平均分子量が10,000未満のものは、強伸度特性や耐熱性に優れたフィルムを得ることができない。重量平均分子量の上限については、特に限定されるものではないが、1500,000以上では延伸張力の増加に伴う破断の発生などが生じるため余り好ましくない。

【0009】更に、本発明のシンジオタクチックポリスチレン系フィルムは、公知の方法、例えば、縦延伸及び横延伸を順に行なう逐次二軸延伸方法のほか、横・縦・縦延伸法、縦・横・縦延伸法、縦・縦・横延伸法などの延伸方法を採用することができ、要求される強度や寸法安定性などの諸特性に応じて選択される。また、熱固定処理、縦弛緩処理、横弛緩処理などを施すことができる。

【0010】本発明に用いられるシンジオタクチックポリスチレン系重合体には必要に応じて、公知の酸化防止剤、帶電防止剤等を適量配合したものを用いることができる。配合量はシンジオタクチックポリスチレン系重合体100重量%に対して10重量%以下が望ましい。10重量%を越えると延伸時に破断を起こしやすくなり、生産安定性不良となるので好ましくない。

【0011】表面層の形成方法としてはシンジオタクチックポリスチレン系重合体と表面形成用樹脂組成物を溶融した状態でダイ内部又はダイの開口部等で接合させ積層しダイから押出し急冷し無定形シートを作成した後延伸する方法、シンジオタクチックポリスチレン系重合体をダイから押出し急冷し得られた無定形シート上もしくは一軸延伸したフィルム上に表面形成用樹脂組成物をコーティングした後更に延伸する方法、それぞれ別々に延伸したフィルムを接着し重ねさせるする方法等が挙げられる。

【0012】本発明のシンジオタクチックポリスチレン系に積層される樹脂としてはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等のポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンイソフタレート、ポリエチレン-2,6-テレナフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル系重合体、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ナイロン4、ポリヘキサメチレンジパミド等のポリアミド系重合体、ポリフェニレンオキサイド、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンサルファイト等が挙げられる。上記樹脂は混合物や共重合体及びそれらの混合物でもよい。

【0013】そして、前記の三次元表面粗さ $S_{\lambda a}$ 及び SRa は、フィルムの製膜条件、突起形成剤及び積層化等によって調整される。突起形成剤の種類及び添加量は三次元表面粗さ $S_{\lambda a}$ 、 SRa が所定の範囲に入るならば特に限定されるものではないが、例えシリカ、二酸化チタン、タルク、カオリナイト、ゼオライト等の金属酸化物、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、硫酸バリウムなどの金属の塩またはシリコーン樹脂、架橋ポリスチレン等の有機重合体からなる粒子等の添加が例示される。そして、これら微粒子は、いずれか一種を単独で用いてもよく、また2種以上を併用してもよいが、使用する微粒子の平均粒子系は $0.01 \mu m$ 以上 $2.0 \mu m$ 以下、特に $0.05 \mu m$ 以上 $1.5 \mu m$ 以下が好ましく、粒子径のばらつき度(標準偏差と平均粒子径との比率)が25%以下が好ましい。添加量はシンジオタクチックポリスチレン系重合体100重量%に対して0.005重量%以上2.0重量%以下含有することが好ましく、特に0.1重量%以上1.0重量%以下が好ましい。

【0014】本発明のシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムの表面層の三次元表面粗さ $S_{\lambda a}$ および SRa は、積層フィルムのガラス転移温度によって、フィルムの走行時やコンデンサ製造時の滑剤の脱落を抑制し、走行性に優れた物にするための最適な範囲が異なり、下記範囲内にする必要があることが分かった。

$$SRa \geq 0.01 + 0.02 \times (T_{gc} - T_{gs}) / T_{gc}$$

$$3+4 \times (T_{gc} - T_{gs}) / T_{gc} \leq S_{\lambda a} \leq 20 + 10 \times (T_{gc} - T_{gs}) / T_{gc}$$

40 40 SRaがこの範囲を外れた場合には走行性不良となりフィルムの製造時及びコンデンサ製造時にロールとの接触によりしづ及び傷等の欠点が発生するため好ましくない。また、 $S_{\lambda a}$ が $3+4 \times (T_{gc} - T_{gs}) / T_{gc}$ 未満になった場合には走行性が不良となる。更に、 $S_{\lambda a}$ が $20 + 10 \times (T_{gc} - T_{gs}) / T_{gc}$ より大きくなった場合には、突起の削れに伴う白粉が生じ、耐磨耗性不良となるため好ましくない。

【0015】本発明に於いて表面層のガラス転移温度が90°C以下であることが好ましい。90°Cより高い場合には、セルフヒーリング性が不良となり易い。また、本発

明の表面層の極薄い、X線光電子分光法により評価した極表面の炭素原子に対する酸素原子の比率は10%以上であることが好ましい。更に好ましくは、15%以上である。表面層の極表面の炭素原子に対する酸素原子の比率が10%より小さくなると、電圧負荷時の耐湿性およびセルフヒーリング性が不良なものとなるため好ましくない。ここで、表面層の極表面の炭素原子に対する酸素原子の比率が10%以上の場合には、電圧負荷時の耐湿性およびガラス転移温度が90°C以上の場合においても、セルフヒーリング性が良好な積層フィルムが得られる。表面の極表面の炭素原子に対する酸素原子の比率を10%以上にする方法としては、炭素原子に対する酸素原子の比率が10%以上である樹脂組成物により表面層（勿論、極表面も）を形成する方法、および樹脂組成物により形成した表面層の極表面の炭素原子に対する酸素原子の比率が10%以下のときに酸化法により表面処理する方法等が挙げられる。表面層の厚みは積層フィルムの厚みの30%以下であることが好ましい。30%より厚い場合には静電容量や誘電正接の温度、周波数特性等の電気特性および耐熱性が不良になるため好ましくない。厚みの下限については特に限定されないが、0.005 μmより薄くなるとセルフヒーリング性の改良効果が得られにくくなるため好ましくない。

【0016】また、本発明に於いてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面に表面層が積層された積層フィルムの誘電正接（25°C、1kHz）は0.001以下であることが好ましい。誘電正接（25°C、1kHz）が0.001より大きくなった場合、シンジオタクチックポリスチレン系重合体からなるフィルムの持つ良好な電気特性が、積層された表面層の樹脂の特性の影響を受けたことにより、損なわれた物となるため好ましくない。

【0017】更に、本発明に於いてこれらの積層フィルムの少なくとも片面に金属薄膜層を形成した金属化シンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムを用いたコンデンサは、コンデンサ製造工程における滑剤の脱落が抑制され、且つ走行性に優れているため得られたコンデンサの特性のバラツキが減少し、収率が向上する。また、得られたコンデンサは電圧負荷時の耐湿性およびセルフヒーリング性が改良された物となる。

【0018】

【実施例】以下に実施例にて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。なお、フィルムの評価方法を以下に示す。

【0019】(1) 三次元表面粗さ $S_{\lambda a}$ 、 SRa
フィルム表面を触針式3次元表面粗さ計（SE-3AK、株式会社小坂研究所社製）を用いて、針の半径2 μm、荷重30mgの条件化に、フィルムの長手方向にカットオフ値0.25mmで、測定長1mmにわたって測定し、2 μmピッチで500点に分割し、各点の高さを3次元粗さ解析装置（SP

A-11）に取り込ませた。これと同様の操作をフィルムの幅方向について2 μm間隔で連続的に150回、即ちフィルムの幅方向0.3mmにわたって行ない、解析装置にデータを取り込ませた。次に、解析装置を用いて、 $S_{\lambda a}$ および SRa を求めた。

【0020】(2) ガラス転移温度

理学電気株式会社製 THERMOFLEX DSC-8230を用いて、昇温速度は20°C/分、サンプル重量は5mgの条件で測定した。

10 【0021】(3) X線光電子分光法による極表面の炭素原子に対する酸素原子の比率（O/C比）

炭素原子に対する酸素原子の比率は、株式会社島津製作所製 ESCA-850により、光源にMg-K α 線（1254ev）を用い、極表面に存在する炭素原子と酸素原子との比率を測定した。O/C比（%） = 酸素原子量/炭素原子量 × 100

【0022】(4) 誘電正接

横河・ヒューレットパッカード株式会社製 4192A LF IMPEDANCE ANALYZERを用いて、25°C、1kHzにおける誘電正接を評価した。

【0023】(5) フィルムの走行性および耐削れ性
フィルムを細幅にスリットしたテープ状とし、これを金属製ガイドロールにこすり付けて高速でかつ長時間走行させ、このガイドロール擦過後のテープ張力の大小およびガイドロールの表面に発生する白紛量の多少を、それぞれ以下に示すように5段階評価し、ランク付けした。

(イ) 走行性

1級；張力大（擦り傷非常に多い）

2級；張力やや大（擦り傷多い）

3級；張力中（擦り傷ややあり）

4級；張力やや小（擦り傷ほとんどなし）

5級；張力小（擦り傷発生なし）

(ロ) 耐削れ性

1級；白紛の発生非常に多い

2級；白紛に発生多い

3級；白紛の発生ややあり

4級；白紛の発生ほぼなし

5級；白紛の発生なし

【0024】(6) 電圧負荷時の耐湿性

40 コンデンサを60°C、95%RHの雰囲気下で、100V (DC) の電圧を印加し1000時間エージングして静電容量変化率を横河・ヒューレットパッカード株式会社製 4192A LF IMPEDANCE ANALYZERを用いて測定した。これを $\Delta C/C$ （%）で示し、この静電容量変化率が小さいほど耐湿性が良好である。ここで、Cはエージング前の静電容量、 ΔC はエージング前の静電容量からエージング後の静電容量を引いた値である。判定は以下に示すように5段階評価し、ランク付けした。

1級； $-20 > \Delta C/C$

2級； $-10 > \Delta C/C \geq -20$

3級 ; $-5 > \Delta C / C \geq -10$ 4級 ; $0 > \Delta C / C \geq -5$ 5級 ; $\Delta C / C \geq 0$

【0025】(7) セルフヒーリング性 (SH性)

片側に厚さ600 Åのアルミニウムを蒸着した積層フィルムを、一辺1cmの正方形に切り、2枚重ね合せ、更に一辺2cmのゴム板に挟み、2kgの荷重をかけた。この状態で、蒸着フィルムに電圧を印加し絶縁破壊を発生させセルフヒーリング性の有無をサンプル数20個で評価した。

1級 ; セルフヒーリング性なし

2級 ; セルフヒーリング性ほとんどない

3級 ; セルフヒーリング性ない場合あり

4級 ; セルフヒーリング性ほとんどあり

(a) ポリエステル水溶液の調整

バイオナール MD1200 (東洋紡績株式会社製) 20重量部 (固形分25%)

水 30重量部

イソプロピルアルコール 36重量部

ベンジルアルコール 8重量部

【0028】(b) 積層フィルムの製造

シンジオタクチックポリスチレン (重量平均分子量2500 00) 100重量部に対して、突起形成剤として炭酸カルシウム微粒子 (平均粒子径=1.0 μm、ばらつき度=20 %) を40重量%含有するポリエチレンテレフタレート (IV=0.62) 樹脂を4.0重量部添加したポリマーチップと、突起形成剤の添加されていないポリマーチップを0.2対9.8 (比較例1) 、0.5対9.5 (実施例1) 、1対9 (実施例2) の割合で混合した後、乾燥し、300 °Cで溶融し、200 μmのリップギャップのTダイから押し出し、40°Cの冷却ロールに静電印荷法により密着、冷却固化し、44 μmの無定形シートを得た。該無定形シートをまずロールにより100 °Cに予熱し、表面温度700 °Cの赤外線加熱ヒーターを4本使用により更に加熱し、フィルム温度139 °Cで縦方向に2.0倍延伸し、更に125 °Cで縦方向に1.8倍延伸した。該一軸延伸フィルムに上記(a)で得た塗工液をバーコート法により両面に塗布した。ついでテンターで、フィルムを120 °Cに予熱し、横方向に延伸温度120 °Cで2.0倍延伸し、更に150 °Cで1.6倍横方向に延伸した後、260 °Cで熱固定した。得られた積層フィルム全体の厚みは4 μm、表面層の厚みの合計は10.1 μmで、均一な塗布膜であった。得られたフィルムの塗布面上にアルミニウムを500 Å蒸着し巻回型フィルムコンデンサを試作した。フィルムおよびコンデンサ特性を表1に示す。

【0029】比較例2

シンジオタクチックポリスチレン (重量平均分子量2500 00) 100重量部に対して、突起形成剤として炭酸カルシウム微粒子 (平均粒子径=1.0 μm、ばらつき度=20 %) を4.0重量部添加したポリマーチップと、突起形成剤の添加されていないポリマーチップを重量比で0.5対9.5の割合で混合し、使用した以外は実施例1と同様に実施

5級 ; セルフヒーリング性すべてあり

【0026】(8) 温度特性

横河・ヒューレットパッカード株式会社製 4192A LF IMPEDANCE ANALYZERを用いて、150 °C、1kHzにおける誘電正接で評価した。誘電正接を以下に示すように5段階評価し、ランク付けした。

1級 ; 0.05以上

2級 ; 0.01~0.05

3級 ; 0.005~0.01

10 4級 ; 0.001~0.005

5級 ; 0.001未満

【0027】実施例1、2 比較例1

した。得られたフィルムの塗布面上にアルミニウムを500 Å蒸着し巻回型フィルムコンデンサを試作した。フィルムおよびコンデンサ特性を表1に示す。

【0030】実施例3、4 比較例3

シンジオタクチックポリスチレン (重量平均分子量2500 00) 100重量部に対して、突起形成剤として炭酸カルシウム微粒子 (平均粒子径=1.0 μm、ばらつき度=20 %) を4.0重量部添加したポリマーチップと、突起形成剤の添加されていないポリマーチップを重量比で1対9の割合で混合したものと、表面層として突起形成剤を含まないポリエチレンテレフタレート (IV=0.62) をそれぞれ

30 別々の押し出し機に供給、溶融し、Tダイ中でポリエチレンテレフタレートが両方の表面層を形成するように接合し、200 μmのリップギャップのTダイから押し出し、40°Cの冷却ロールに静電印荷法により密着、冷却固化し、44 μmの無定形積層シートを得た。ここで、表面層の厚みの合計は5 μm (実施例3) 、11 μm (実施例4) 、14 μm (比較例3) となるようにした。該無定形シートをまずロールにより100 °Cに予熱し、表面温度700 °Cの赤外線加熱ヒーターを4本使用により更に加熱し、フィルム温度139 °Cで縦方向に2.0倍延伸し、更に125 °Cで縦方向に1.8倍延伸した。該一軸延伸フィルムに上記(a)で得た塗工液をバーコート法により両面に塗布した。ついでテンターで、フィルムを120 °Cに予熱し、横方向に延伸温度120 °Cで2.0倍延伸し、更に150 °Cで1.6倍横方向に延伸した後、260 °Cで熱固定した。

得られた積層フィルム全体の厚みは4 μmであった。得られたフィルムの塗布面上にアルミニウムを500 Å蒸着し巻回型フィルムコンデンサを試作した。フィルムおよびコンデンサ特性を表1に示す。

【0031】実施例5、6 比較例4

50 シンジオタクチックポリスチレン (重量平均分子量2500

00) 100 重量部に対して、突起形成剤として炭酸カルシウム微粒子（平均粒子径=1.0 μm 、ばらつき度=20 %）を4.0 重量部添加したポリマーチップと、突起形成剤の添加されていないポリマーチップを重量比で1 対9 の割合で混合したものと、表面層として突起形成剤を含まないポリエチレン-2,6-テレナフタレート（実施例5）、ポリプロピレン（実施例6）、ポリフェニレンサルファイド（比較例4）をそれぞれ別々の押し出し機に供給、溶融し、T ダイ中でポリエチレンテレフタレートが両方の表面層を形成するように接合し、200 μm のリップギャップのT ダイから押し出し、40°C の冷却ロールに静電印荷法により密着、冷却固化し、44 μm の無定形積層シートを得た。ここで、表面層の厚みの合計は1.0 μm となるようにした。該無定形シートをまずロールに

10 より100 °C に予熱し、表面温度700 °C の赤外線加熱ヒーターを4本使用により更に加熱し、フィルム温度139 °C で縦方向に2.0 倍延伸し、更に125 °C で縦方向に1.8 倍延伸した。該一軸延伸フィルムに上記(a)で得た塗工液をバーニート法により両面に塗布した。ついでテンダーで、フィルムを120 °C に予熱し、横方向に延伸温度120 °C で2.0 倍延伸し、更に150 °C で1.6 倍横方向に延伸した後、260 °C で熱固定した。得られた積層フィルム全体の厚みは4 μm であった。得られたフィルムの塗布面上にアルミニウムを500 Å 蒸着し巻回型フィルムコンデンサを試作した。フィルムおよびコンデンサ特性を表1に示す。

【0032】

【表1】

	T _g °C	SRa μm	S _{λa} μm	O/C %	厚み比 %	誘電正接 0.0005	走行性 級	耐削れ性 級	耐湿性 級	SH性 級	温度特性 級
比較例1	67	0.014	8.6	35.8	2.5	0.0005	2	3	5	4	5
実施例1	67	0.017	8.9	35.8	2.5	0.0005	3	4	5	4	5
実施例2	67	0.041	9.3	35.8	2.5	0.0005	4	5	5	4	5
比較例2	67	0.047	23.6	35.8	2.5	0.0005	5	2	6	3	5
実施例3	69	0.042	17.5	41.5	11.4	0.0006	5	4	4	5	4
実施例4	69	0.032	11.8	41.5	25.0	0.0008	5	5	4	5	3
比較例3	69	0.028	7.2	41.5	31.8	0.0011	4	4	4	5	2
実施例5	113	0.035	11.4	30.0	25.0	0.0007	4	5	4	4	4
実施例6	-17	0.034	10.2	0.6	25.0	0.0005	3	4	3	5	5
比較例4	95	0.036	11.0	0.9	25.0	0.0006	4	4	2	1	4

表より、実施例1～6 で得られたフィルムは、フィルムの製造時やコンデンサ製造時のフィルムの走行性、耐削れ性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムおよびコンデンサであった。

【0033】

【発明の効果】以上、記載のとおり、本発明は前記特許

30 請求の範囲に記載のとおりの構成を採用することにより、フィルムの製造時やコンデンサ製造時のフィルムの走行性、耐削れ性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムおよびコンデンサが提供され、従って、本発明の工業的価値は大である。